



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN PENOLONG JURUTERA 2013 AWAM

KOD : PTA02
SUBJEK : KEJURUTERAAN STRUKTUR
TARIKH : 08 OKTOBER 2013
MASA : 2.00 PTG – 5.00 PTG

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

PERKARA : PTA02 – KEJURUTERAAN STRUKTUR

ARAHAN KEPADA CALON

*Kertas ini mengandungi sepuluh (10) soalan.
Jawab mana-mana lima (5) soalan sahaja.*

Calon tidak dibenarkan merujuk kepada sebarang bahan rujukan.

SOALAN 1

- a) Apakah yang dimaksudkan bagi perkara-perkara berikut:
- i) Indung madu (*honeycomb*)
 - ii) Pengasingan (*segregation*) konkrit
 - iii) Kebolehkerjaan (*workability*) konkrit
- (6 markah)
- b) Berikan **tiga (3)** faktor yang mempengaruhi kebolehkerjaan (*workability*) konkrit.
- (6 markah)
- c) Kebolehkerjaan (*workability*) sesuatu bancuhan konkrit boleh ditentukan melalui beberapa jenis ujian. Namakan **tiga (3)** ujian tersebut.
- (6 markah)
- d) Apakah tujuan sambungan binaan (*construction joint*) dalam kerja-kerja pembinaan?
- (2 markah)

SOALAN 2

- a) Reka bentuk struktur yang dibuat mengikut kod amalan BS 8110 adalah berdasarkan kepada Kaedah Keadaan Had (*Limit State Design*).
- i) Namakan **dua (2)** Kaedah Keadaan Had tersebut.
(2 markah)
- ii) Nyatakan **dua (2)** semakan yang dibuat semasa reka bentuk bagi setiap keadaan had tersebut.
(4 markah)
- b) Nyatakan had yang dibenarkan berdasarkan kepada kod amalan reka bentuk BS 8110 untuk perkara berikut:
- i) Saiz batu baur maksimum untuk rasuk konkrit bertetulang.
- ii) Jarak luang minimum antara tetulang tegangan bila saiz batu baur 20 mm digunakan.
- iii) Kedalaman maksimum rasuk tanpa perlu ditambah tetulang anti-retak.
- iv) Bilangan minimum tetulang yang diperlukan bagi tiang segiempat.
- v) Bilangan minimum tetulang yang diperlukan bagi tiang bulat.
- vi) Jarak maksimum di antara tetulang membujur bagi tiang.
(12 markah)
- c) Apakah fungsi penutup konkrit bagi struktur konkrit bertetulang?
(2 markah)

SOALAN 3

- a) Berikan **dua (2)** elemen utama yang terdapat dalam struktur keluli.
(2 markah)
- b) Nyatakan fungsi elemen utama yang dinyatakan dalam **soalan 3(a)** di atas.
(4 markah)
- c) Berikan takrif **sambungan** dalam struktur keluli.
(4 markah)
- d) Nyatakan **dua (2)** jenis sambungan bagi anggota struktur keluli.
(4 markah)
- e) Berikan **tiga (3)** bentuk keratan keluli yang biasa digunakan sebagai anggota struktur keluli.
(6 markah)

SOALAN 4

- a) Nyatakan **dua (2)** tujuan pengawetan kayu dilakukan.
(4 markah)
- b) Apakah yang dimaksudkan dengan proses pengawetan kayu?
(3 markah)
- c) Nyatakan **empat (4)** elemen struktur utama yang boleh menggunakan kayu.
(4 markah)
- d) Nyatakan **tiga (3)** faktor yang mempengaruhi masa pengeringan kayu.
(3 markah)

SOALAN 4 (sambungan)

- e) Nyatakan cara penyimpanan kayu yang betul bagi mengekalkan kualiti kayu.

(6 markah)

SOALAN 5

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan terminologi berikut dalam reka bentuk struktur:

- i) Rasuk disokong mudah (*simply supported beam*)
- ii) Rasuk selanjar (*continuous beam*)
- iii) Rasuk julur (*cantilever beam*)
- iv) Papak sehalu
- v) Papak dua hala

(10 markah)

- b) Sebatang rasuk disokong mudah dengan rentang 5.50m dan menanggung beban teragih seragam sepanjang rentang sebanyak 15 kN/m.

- i) Kira nilai daya ricih maksimum dan momen lentur maksimum.

(6 markah)

- ii) Lakar gambar rajah daya ricih dan gambar rajah momen lentur bagi rasuk.

(4 markah)

SOALAN 6

Gambar rajah S9 menunjukkan keratan rentas sebatang rasuk disokong mudah dengan rentang 3000 mm. Dari analisa terhadap rasuk tersebut, momen lentur didapati sebanyak 220 kNm dan luas tetulang tegangan yang diperlukan adalah sebanyak 910 mm^2 . Diberi $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$, $f_{cu} = 35 \text{ N/mm}^2$ dan penutup konkrit = 25 mm.

Anda dikehendaki untuk menyemak sama ada ukur dalam rasuk tersebut mencukupi atau sebaliknya mengikut kehendak kebolekhidmatan.

Formula diberi:

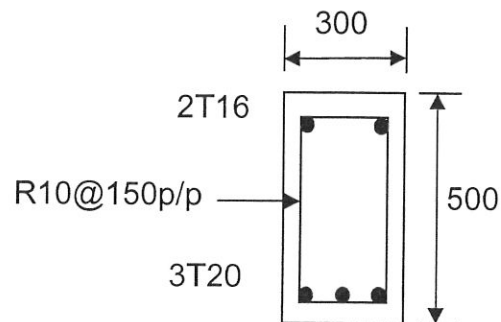
Faktor ubahsuai tetulang tegangan (*modification factor for tension reinforcement*)

$$= 0.55 + \frac{(477 - f_s)}{120 (0.9 + M/bd^2)} \leq 2.0$$

Di mana, f_s

$$= \text{tegangan khidmat}$$

$$= \frac{5 f_y A_{s \text{ req}}}{8 A_{s \text{ prov}}} \times \frac{1}{\beta_b}$$



Gambar rajah S9

(20 markah)

SOALAN 7

Sebatang rasuk segiempat bersaiz 300 mm x 450 mm dikehendaki menanggung momen reka bentuk maksimum sebanyak 95 kNm.

Formula diberi :

$$K = M / f_{cu}bd^2$$

$$K' = 0.156$$

$$z = d [0.5 + \sqrt{(0.25 - K/0.9)}]$$

$$A_s = M / 0.87 f_y z$$

Jika kekuatan ciri konkrit = 35 N/mm² dan kekuatan ciri tetulang utama = 460 N/mm².

- a) Kira ukur dalam berkesan, d rasuk tersebut.

Guna anggapan: saiz tetulang tegangan = 20 mm, perangkai = 10 mm dan penutup konkrit (*concrete cover*) = 25 mm

(4 markah)

- b) Tentukan sama ada tetulang mampatan diperlukan atau tidak bagi rasuk tersebut.

(4 markah)

- c) Kira luas tetulang yang diperlukan.

(12 markah)

SOALAN 8

Sebuah papak merentang sehalu disokong mudah mempunyai panjang rentang 3.0 m. Beban yang ditanggung oleh papak adalah beban kenaan ciri sebanyak 4.0 kN/m^2 dan beban kemasam sebanyak 1.0 kN/m^2 . Kekuatan ciri bahan ialah $f_{cu} = 35 \text{ N/mm}^2$ dan $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$, saiz tetulang utama adalah 10 mm dan tebal penutup konkrit kepada tetulang utama ialah 25 mm. Tebal papak ialah 150 mm.

Formula diberi:

$$K = M / f_{cu}bd^2, K' = 0.156$$

$$z = d [0.5 + \sqrt{(0.25 - K/0.9)}]$$

$$A_s = M / 0.87 f_y z$$

- a) Kira beban reka bentuk papak.

(6 markah)

- b) Kira nilai daya ricih maksimum.

(3 markah)

- c) Kira momen lentur maksimum.

(3 markah)

- d) Reka bentuk tetulang utama bagi papak tersebut.

(8 markah)

SOALAN 9

Papak merentang sehalu disokong mudah mempunyai panjang rentang 3.5 m. Beban-beban yang ditanggung oleh papak tersebut adalah beban kenaan ciri sebanyak 2.5 kN/m^2 dan beban kemasan sebanyak 1.0 kN/m^2 . Bahan binaan terdiri dari konkrit gred 30 dan tetulang keluli gred 460. Penutup konkrit kepada tetulang utama adalah 25 mm dan saiz tetulang adalah 10 mm. Tebal papak adalah 150 mm. Berdasarkan kepada maklumat yang diberi:

- a) Kirakan beban reka bentuk papak tersebut. (6 markah)
- b) Kirakan nilai daya ricih. (3 markah)
- c) Kirakan nilai momen lentur. (3 markah)
- d) Reka bentuk tetulang utama bagi papak tersebut. (8 markah)

Formula diberi:

$$k = \frac{M}{bd^2f_{cu}}$$

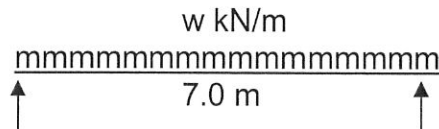
$$z = d \left\{ 0.5 + \sqrt{(0.25 - k/0.9)} \right\}$$

$$A_s = \frac{M}{0.87 f_y z}$$

SOALAN 10

Gambar rajah S10 menunjukkan rasuk disokong mudah dengan rentang berjarak 7m dan dikenakan beban teragih seragam sepanjang rentang. Jumlah beban yang dikenakan ke atas rasuk adalah:

Jumlah beban mati ciri, G_k = 12 kN/m
 Jumlah beban hidup ciri, Q_k = 8 kN/m



Gambar rajah S10

- a) Dengan menggunakan maklumat yang diberi, kirakan jumlah beban reka bentuk yang dikenakan ke atas rasuk.
(2 markah)

- b) Kirakan nilai daya ricih dan momen lentur bagi rasuk.
(4 markah)

- c) Lakarkan gambar rajah daya ricih dan momen lentur bagi rasuk.
(4 markah)

- d) Kirakan keluasan tetulang tegangan yang diperlukan sekiranya saiz tetulang yang digunakan 25mm diameter, $f_y = 460\text{N/mm}^2$. Kekuatan ciri konkrit, $f_{cu} = 30\text{N/mm}^2$. Keratan rentas rasuk adalah 250mm x 600mm. Penutup konkrit (*concrete cover*) adalah 25mm dan saiz perangkai (*link*) adalah 10mm ($f_{yv} = 250\text{N/mm}^2$)

Formula diberi:

$$k = \frac{M}{bd^2f_{cu}}$$

$$z = d \left\{ 0.5 + \sqrt{(0.25 - k/0.9)} \right\}$$

$$A_s = \frac{M}{0.87 f_y z}$$

(10 markah)
